

УДК 630\*524

***СВЯЗЬ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРОЙ СТВОЛА И ОСВЕЩЕННОСТЬЮ***

***Горошко А.А.***

*аспирант,*

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика*

*М.Ф. Решетнева,*

*Россия, Красноярск*

***Лоскутников В.И.***

*студент,*

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика*

*М.Ф. Решетнева,*

*Россия, Красноярск*

***Атаманюк И.В.***

*студент,*

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика*

*М.Ф. Решетнева,*

*Россия, Красноярск*

***Банищikov А.Н.***

*студент,*

*Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика*

*М.Ф. Решетнева,*

*Россия, Красноярск*

**Аннотация**

Влажность и температура – основные факторы, обуславливающие рост развитие растений. В большей степени освещенность оказывает влияние на молодые древесные растения, но в более взрослом возрасте влияние этого фактора продолжается. Целью исследования является выявление связи между освещенностью ствола дерева и его температурой. Достоверно установлено, что на температуру ствола с южной стороны влияет освещенность с южной и

восточной стороны. Это объясняется воздействием прямых солнечных лучей на ствол дерева с последующим его нагревом.

**Ключевые слова:** освещенность, температура, сосна обыкновенная, насаждение, дисперсионный анализ.

## **RELATIONSHIP BETWEEN THE TEMPERATURE OF THE TRUNK AND LIGHTING**

***Goroshko A.A.,***

*PhD student,*

*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,*

*Russia, Krasnoyarsk*

***Loskutnikov V.I.***

*student,*

*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,*

*Russia, Krasnoyarsk*

***Atamanyuk I.V.***

*student,*

*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,*

*Russia, Krasnoyarsk*

***Banshchikov A.N.***

*student,*

*Reshetnev Siberian State University of Science and Technology,*

*Russia, Krasnoyarsk*

### **Annotation**

Humidity and temperature are the main factors responsible for the growth of plant development. More light exposure influences young tree plants, but in the more mature age the influence of this factor continues. The aim of the study is to reveal the connection between the illumination of the tree trunk and its temperature. It has been reliably established that the southern barrel temperature is affected by the illumination from the southern and eastern sides. This is due to the influence of direct

sunlight on the tree trunk and its subsequent heating.

**Keywords:** illumination, temperature, pine, plantation, variance analysis.

Установлено, что температура стволов на высоте груди в ясные летние дни различна. В этой области проводился ряд исследований [1–6]. Наибольший нагрев стволов наблюдался на стороне, обращенной к солнцу. Как известно, солнечный свет можно разделить на прямой, падающий со стороны солнца, и рассеянный, распределенный равномерно под пологом древостоя. Данное исследование направлено на изучение различий в освещенности разных сторон ствола и связи этого показателя с температурой ствола дерева.

Исследования были проведены в условиях Караульного участкового лесничества учебно-опытного лесничества СибГУ, которое расположено в центральной части Красноярского края, на территории Емельяновского административного района. Согласно районированию Красноярского края, территория расположена в Чулымо-Кетском южно-таежном районе. Территория представлена всхолмленным рельефом. В приенисейской части распространены сосновые насаждения, занимающие водораздельные хребты и склоны южных экспозиций. Исследуемый участок относится к южному макросклону. Объектами исследования являлись насаждения сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Было заложено 3 пробных площади, на каждой из которых обмерено 50 деревьев сосны. По контуру ствола каждого дерева была измерена температура коры в градусах Цельсия и освещенность в люксах. Измерения проводились по сторонам света с южной, западной, северной и восточной стороны. Измерения температуры осуществлялось инфракрасным бесконтактным термометром, освещенности – люксметром. Измерения проводились в утренние часы, когда температура воздуха минимальна, а стволы деревьев освещены косыми лучами солнца. В полдень, когда солнце находится в зените, а температура воздуха максимальна. И перед закатом. Первое измерение проводилось в начале июня, последующие в конце июня и в начале августа. Таким образом, были учтены изменения в течение всего

вегетационного периода. Измерения проводились в ясную безветренную погоду. Основные таксационные характеристики насаждений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Таксационные характеристики насаждений

№ участка	1	2	3
Экспозиция	ЮВ	ЮЗ	Ю
Крутизна, град.	14	25	18
Бонитет	I	III	II
Тип леса	ОСРГ	СПОС	ОСРГ
Состав	10С	8С2Б	7С3Б+С
Возраст, лет	75	60	95
Средняя высота, м	24	16	23
Средний диаметр, см	26	16	36
Относительная полнота	1	0,6	0,6

Из таблицы 1 следует, что анализируются насаждения различной экспозиции склона и крутизны. Исследуемые насаждения представлены тремя классами бонитета. Средний возраст насаждений изменялся от 60 до 95 лет.

Для каждого участка вычислены средние значения температуры ствола и освещенности по сторонам света. На основе этих данных проводился корреляционный анализ для выявления связей между средними температурами и освещенностью. Полученные коэффициенты корреляции представлены в виде матрицы (таблица 2).

Таблица 2 – Корреляционная матрица

Температура ствола	Коэффициент корреляции	Освещенность			
		юг	восток	запад	север
юг	Пирсона	0,598	0,684	0,446	0,216
	р-значение	0,04	0,014	0,146	0,501
	Спирмена	0,622	0,699	0,538	0,182
	р-значение	0,035	0,015	0,075	0,573
восток	Пирсона	0,411	0,53	0,227	0,384
	р-значение	0,185	0,077	0,478	0,218
	Спирмена	0,371	0,51	0,196	0,462
	р-значение	0,237	0,094	0,543	0,134
запад	Пирсона	0,462	0,55	0,316	0,279

	р-значение	0,131	0,064	0,317	0,38
	Спирмена	0,42	0,545	0,301	0,357
	р-значение	0,177	0,071	0,342	0,256
север	Пирсона	0,425	0,527	0,263	0,309
	р-значение	0,168	0,078	0,409	0,328
	Спирмена	0,42	0,545	0,301	0,357
	р-значение	0,177	0,071	0,342	0,256

На основе таблицы 2 можно установить, что достоверная корреляционная связь существует между температурой ствола на южной стороне и освещенностью на южной стороне. Коэффициент корреляции Пирсона между этими признаками 0,598,  $p=0,04$ . Так же установлена достоверная корреляционная связь между температурой ствола на южной стороне и освещенностью на восточной стороне (коэффициент корреляции Пирсона  $r=0,684$ ,  $p=0,014$ ). Для обеих связей коэффициент корреляции Спирмена достоверен и показывает несколько большие значения.

Степень влияния освещенности на температуру ствола устанавливалась с помощью дисперсионного анализа. Дисперсионный анализ влияния освещенности на южной стороне на температуру ствола с юга представлен в табличном виде (таблица 3).

Таблица 3 – Дисперсионный анализ влияния освещенности с южной стороны на температуру ствола

Вариация	SS	df	MS	F	р-значение
Межгрупповая	211,9	1	211,91	5,566	0,040
Внутригрупповая	380,7	10	38,07		
Итого	592,7	11			

Таблица 3 указывает на то, что нагрев ствола на южной стороне достоверно связан с освещенностью. Коэффициент детерминации связи составил 0,358. Дисперсионный анализ влияния освещенности на восточной стороне на температура ствола с юга представлен в табличном виде (таблица 4).

Таблица 4 – Дисперсионный анализ влияния освещенности с восточной стороны на температуру ствола

Вариация	SS	df	MS	F	р-значение
Межгрупповая	277,2	1	277,19	8,787	0,014
Внутригрупповая	315,5	10	31,55		
Итого	592,7	11			

Таблица 4 подтверждает влияние освещенности с восточной стороны ствола на температуру с южной стороны. Коэффициент детерминации для связи составил 0,468.

**Заключение.** В результате исследования получены достоверные данные о влиянии средней освещенности с южной и восточной стороны ствола на среднюю температуру с южной стороны дерева. Такие результаты можно объяснить воздействием прямых солнечных лучей на ствол дерева. В результате чего температура ствола с южной стороны повышается.

#### Библиографический список

1. Бабушкина Е.А., Белокопытова Л.В. Камбиальная зона - основная мишень влияния внешних факторов на формирование годичных колец хвойных // Известия Высших Учебных Заведений. Лесной Журнал. 2015. № 6 (348). С. 35–45.
2. Горелов А.М. Особенности освещения во внутрикроновом пространстве древесных растений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2013. № 3 (15). С. 135–140.
3. Изотов В.Ф. О режиме поступления солнечной радиации под полог древостоя // Известия высших учебных заведений Лесной журнал. 1969. № 4. С. 20.
4. Лузганов А.Г., Солодько А.С. Форма кроны и рассеянный свет // Известия высших учебных заведений Лесной журнал. 1968. № 6. С. 29.
5. Рязанов Р.И., Кабанов С.В. Подпологовая освещенность в старовозрастных сосняках естественного происхождения южной части Приволжской возвышенности и ее влияние на жизненность подроста сосны // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 3 (77). С. 54–60.

6. Тябера А.П. Вопросы территориального размещения деревьев в сосновых древостоях // Известия высших учебных заведений Лесной журнал. 1980. № 5. С. 5.